

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum.  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
8. November 2001 (08.11.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/84838 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H04N 7/14, 7/15

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00236

(22) Internationales Anmeldedatum:  
28. April 2000 (28.04.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): SWISSCOM MOBILE AG [CH/CH]; Schwarz-  
torstrasse 61, CH-3050 Bern (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LAUPER, Eric  
[CH/CH]; Schützenweg 12, CH-3014 Bern (CH). HER-  
RMANN, Beat [CH/CH]; Klaraweg 37, CH-3006 Bern  
(CH).

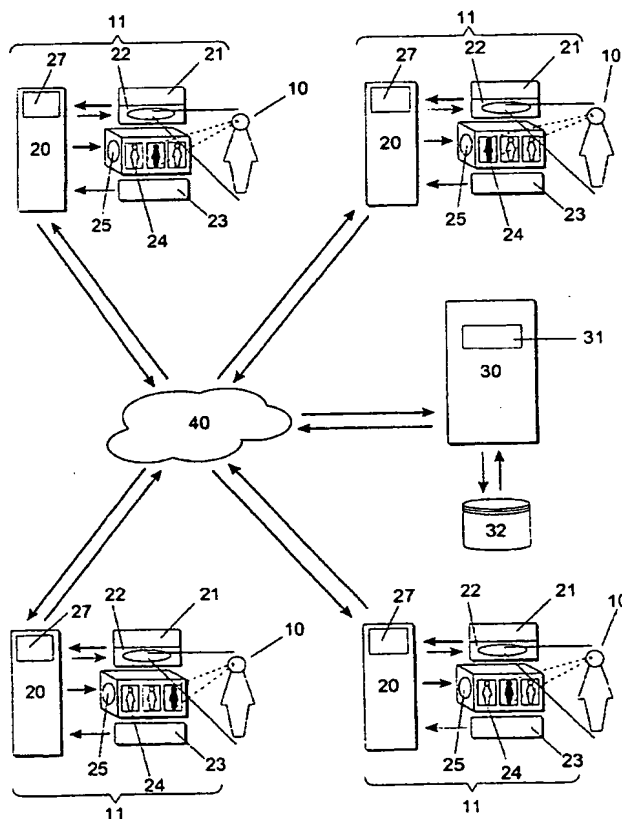
(74) Anwalt: BOVARD AG; Optingenstrasse 16, CH-3000  
Bern 25 (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY,  
CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE  
(Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), DM, DZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR VIDEO CONFERENCES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND SYSTEM FÜR VIDEOKONFERENZEN



(57) Abstract: The invention relates to a method and to a system for video conference with at least three different video conferences user terminals (11) which communicate via a telecommunications network (40). Multimedia data comprising at least user image data (22) and/or user audio data (21) are transmitted via a telecommunications network (40). Every user (20) receives the user image data of the other users arranged on a display device (24) so that they are simultaneously visible. An eye tracking system (23) detects the line of vision of the respective user (10) and transmits it to a communications unit (20). The user image data that are displayed on the display device and that are not in the current line of vision of the respective user (20) are transmitted via the telecommunications network (40) to the communications device (20) with reduced resolution and/or image transmission rate.

(57) Zusammenfassung: Verfahren und System für Videokonferenzen mit mindestens drei verschiedenen Videokonferenzteilnehmerstellen (11), welche miteinander über ein Telekommunikationsnetz (40) kommunizieren, wobei Multimediadaten über ein Telekommunikationsnetz (40) übertragen werden, welche mindestens Teilnehmerbilddaten (22) und/oder Teilnehmertondaten (21) umfassen, und jeder Teilnehmer (10) die Teilnehmerbilddaten der anderen Teilnehmer auf einem Wiedergabegerät (24) gleichzeitig sichtbar angeordnet dargestellt erhält. Ein Eye Tracking System (23) registriert die Blickrichtung des betreffenden Teilnehmers (10)

und überträgt sie an eine Kommunikationseinheit (20). Es werden diejenigen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/84838 A1



EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI,

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Verfahren und System für Videokonferenzen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und System für Videokonferenzen mit mindestens drei verschiedenen Videokonferenzteilnehmerstellen, welche miteinander kommunizieren, wobei Multimediadaten über ein Telekommunikationsnetz übertragen werden, welche mindestens Teilnehmerbilddaten und/oder Teilnehmertondaten umfassen, und jeder Teilnehmer die Teilnehmerbilddaten der anderen Teilnehmer auf einem Wiedergabegerät, z.B. einem Display oder einem VRD (Virtual Retinal Display), gleichzeitig sichtbar angeordnet dargestellt erhält. Die Erfindung betrifft insbesondere Verfahren und Systeme, welche über Telekommunikationsnetze kommunizieren, die mindestens teilweise aus einem Mobilfunknetz bestehen.

Die schnelle Übertragung, der Empfang und das Anzeigen von Videobildern durch Video- und Fernsehapparate ist bekannt. Die Bilder besitzen üblicherweise eine Auflösung von mindestens 10x6 ppi (Pixel pro Inch) in genügend guter Farb- und Graustufenqualität. Für die Übertragung der gesamten Bildinformation ist eine Mindestbandbreite des Übertragungskanals von mehreren Megahertz Voraussetzung. Die Kosten solcher Systeme sind aber für bestimmte Anwendungen wie Videokonferenzsysteme für Geschäfts- und Privatgebrauch bei weitem zu hoch. Es ist bekannt, für die Übertragung von Videobildern Medien mit kleinerer Bandbreite, wie beispielsweise öffentliche Telekommunikationsnetze, zu benutzen. Die Übertragungsrate ist aber entsprechend tief für diese Medien. Für spezielle Anwendungen, wie "slow scan" Videosysteme kann eine solche beschränkte Bandbreite auch tatsächlich ausreichen. Beispiele dafür sind Sicherheits- und Überwachungssysteme, bei welchen eine hohe Bildwiederholungsrate bzw. hohe Auflösung nicht notwendig ist. Solche Systeme benutzen typischerweise eine Auflösung von 128x128 Pixel für das ganze Bild, wobei nur 16 Farb- bzw. Graustufen verwendet werden. Videobilder mit höherer Qualität, z.B. mit 640x480 Pixel (europäische Norm: 620x576 Pixel, 8 bit Farbtiefe) und einer Farbtiefe von 64 Stufen, wie sie für Videokonferenzen üblich sind, können mit diesen Systemen aber nicht übertragen werden. Ein normales Videobild braucht etwa 2 Millionen Bits Information, also etwa 250 kByte, für Graustufenbilder. Bei Farbbildern steigt die Datenmenge gar auf 750 kByte. Die Datenübertragungsrate über öffentliche

geschaltete Telefonnetze (PSTN: Public Switched Telephone Network) liegt heute typischerweise bei 57'000 bps (Bits pro Sekunde (für digitale Daten entspricht dies bauds) pro Linie im Analogbereich und bei 64'000 bps für ISDN, womit etwa 30 Sekunden bzw. 90 Sekunden gebraucht werden, um ein vollständiges Videobild von genügend guter Qualität zu übermitteln. Dies ist für die meisten Videokonferenzanwendungen bei weitem zu langsam. Aus diesem Grund werden die unbearbeiteten digitalen Videodaten mit verschiedensten Datenkompressionsalgorithmen komprimiert, um die Übermittlungszeit zu verkürzen. Doch auch sehr gute Kompressions- und Dekompressionsalgorithmen, mit einer Kompressionsrate von 1/20 bis 1/50, sind für viele Videokonferenzanwendungen ungenügend. Zudem sind Kompression und Dekompression im Normalfall zeitaufwendig und verbrauchen entsprechend Energie und Rechenleistung. Z.B. im Mobilfunkbereich kann gerade der letzte Faktor ebenfalls entscheidend sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass im Mobilfunkbereich anders als bei PSTN-Netzen die Verbindungsqualität, welche eine maximale Übertragungsrate zuliesse, nicht immer gegeben ist. Bei tieferen Übermittlungsraten als der maximal möglichen multipliziert sich die Übertragungszeit zudem entsprechend. Um eine weitere Datenkompression zu erhalten, finden sich im Stand der Technik mehrere Dokumente, die vorschlagen, nur einen bestimmten Ausschnitt eines aufgenommenen Bildes mit hoher Auflösung zu übertragen, während alle anderen Bildausschnitte mit tieferer Auflösung übertragen werden. Die Patentschriften US5703637 und US4513317 sind Beispiele, welche mit einem Eye Tracking System die Bewegung des Augapfels oder der Retina registrieren und diese Information dazu benutzen, nur einen kleinen Bereich des Bildes mit hoher Auflösung darzustellen. Diese Systeme nutzen die Eigenschaft des menschlichen Auges aus, dass nur ein kleiner Teil der Retina (genannt Fovea) hochauflösend ist, während der grosse übrige Teil eine geringe Auflösung besitzt. Der Stand der Technik besitzt jedoch mehrere Nachteile, u.a. den Nachteil, dass alle Teilnehmer den gleichen Videostandard benutzen müssen, um diese Bilder darstellen zu können. Es ist aber wünschenswert, dass Videokonferenzsysteme unabhängig vom Videostandard sind. Des weiteren besitzt die Fovea einen hochauflösenden Blickwinkel von nur 2°. Diese Tatsache wird vom Gehirn durch eine natürliche aber unvermeidliche und ständige Scanbewegung des Auges korrigiert. Das führt dazu, dass, wie gut die Blickrichtung und der hochauflösende Bildausschnitt auch überein-

stimmen, dem Benutzer das Bild verschwommen mit einem kleinen scharfen Bildausschnitt im Blickzentrum erscheint. Dieser Nachteil kann mit dem gegenwärtigen Stand der Technik, falls überhaupt, nur aufwendig korrigiert werden.

Es ist eine Aufgabe dieser Erfindung, ein neues Verfahren und System für Videokonferenzen vorzuschlagen, welches die oben beschriebenen Nachteile nicht aufweist. Insbesondere sollen die Teilnehmerbilddaten von Videokonferenzen mit hoher Kompression übermittelt werden können.

Gemäss der vorliegenden Erfindung wird dieses Ziel insbesondere durch die Elemente der unabhängigen Ansprüche erreicht. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen ausserdem aus den abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung hervor.

Insbesondere werden diese Ziele durch die Erfindung dadurch erreicht, dass mindestens drei Teilnehmer über Videokonferenzteilnehmerstellen eines Videokonferenzsystems miteinander kommunizieren, wobei Multimedia-  
daten über ein Telekommunikationsnetz übertragen werden, welche mindestens Teilnehmerbilddaten und/oder Teilnehmer-tondaten umfassen, und jeder der Teilnehmer die Teilnehmerbilddaten der anderen Teilnehmer auf einem Wiedergabegerät, z.B. einem Display, der betreffenden Videokonferenzteilnehmerstelle gleichzeitig sichtbar angeordnet dargestellt erhält, dass die Blickrichtung der Teilnehmer jeweils von einem Eye Tracking System registriert und Eye Tracking Daten, die mindestens Angaben über die Blickrichtung umfassen, an eine Kommunikationseinheit der betreffenden Videokonferenzteilnehmerstelle übertragen werden, und dass jeweils die Teilnehmerbilddaten desjenigen Teilnehmers mit voller Auflösung und Bildübertragungsrate über das Telekommunikationsnetz an die Kommunikationseinheit einer Videokonferenzteilnehmerstelle übermittelt werden, dessen Teilnehmerbilddaten auf dem Wiedergabegerät der letztgenannten Videokonferenzteilnehmerstelle in der momentanen Blickrichtung des Teilnehmers dieser Videokonferenzteilnehmerstelle dargestellt werden, während die Teilnehmerbilddaten der übrigen Teilnehmer in reduzierter Auflösung und/oder reduzierter Bildübertragungsrate übermittelt werden. Die Erfindung hat den Vorteil, dass die Komprimierung, d.h. die Reduzierung, der Teilnehmerbilddaten unabhängig vom benutzten Videostandard ist,

da die Teilnehmerbilddaten eines Teilnehmers entweder reduziert oder in voller Auflösung übermittelt werden, ohne dass dafür eine komplizierte Unterteilung in Subframes wie im Stand der Technik stattfindet. Damit können beispielsweise die einzelnen Videobilder einer Videokonferenzschnittstelle erhalten bleiben.

- 5 Die Einfachheit des Verfahrens bringt ebenfalls einen minimalen Verbrauch an Rechenleistung mit sich, was insbesondere bei Mobilfunkgeräten mit beschränkten Energiereserven, wichtig sein kann. Der Nachteil beim Stand der Technik, dass die Scanbewegung der Fovea korrigiert werden muss (wie z.B. US4513317), fällt bei dieser Erfindung weg, da sich die Scanbewegung im
- 10 Normalfall auf den zu erkennenden Gegenstand bezieht. Der Eindruck eines scharfen Mittelpunktes mit unscharfer Umgebung entfällt. Der ganze logische Gegenstand, z.B. der Videokonferenzteilnehmer, wird scharf erkannt. Wandert der Blick zur nächsten logischen Einheit, d.h. den Teilnehmerbilddaten eines anderen Teilnehmers, werden diese als Ganzes scharf wahrgenommen.

- 15 In einer Ausführungsvariante wird die Bildübertragungsrate für diejenigen Teilnehmerbilddaten, welche nicht in der momentanen Blickrichtung des Teilnehmers dargestellt werden, gleich Null gesetzt. Diese Ausführungsvariante hat insbesondere den Vorteil, dass die Netzbelastung auf ein Minimum beschränkt wird. Gleichzeitig wird die benötigte Rechenleistung minimiert, die
- 20 z.B. gebraucht wird um die Teilnehmerbilddaten zu dekomprimieren.

- In einer weiteren Ausführungsvariante werden die Eye Tracking Daten sowie die Teilnehmerbilddaten an eine Zentraleinheit übermittelt, wobei die Zentraleinheit für jeden Teilnehmer gemäss den Angaben der Eye Tracking Daten des betreffenden Teilnehmers die Auflösung und/oder die Bildübertra-
- 25 gungsrate der Teilnehmerbilddaten der anderen Teilnehmer bestimmt und die Teilnehmerbilddaten in dieser Auflösung und/oder Bildübertragungsrate an die Kommunikationseinheit des betreffenden Teilnehmers übermittelt. Diese Ausführungsvariante hat u.a. den Vorteil, dass bei grösserer Anzahl der Teilnehmer die Netzbelastung klein bleibt. Durch die zentrale Reduzierung der Teil-
- 30 nehmerbilddaten bleibt z.B. ebenfalls die Rechenleistung der einzelnen Videokonferenzteilnehmerstellen im Vergleich zu anderen Lösungen klein.

In einer weiteren Ausführungsvariante werden die Teilnehmerbilddaten an eine Zentraleinheit übermittelt und in einem Datenspeicher (das Speichern oder Puffern der Daten kann z.B. über einen Datenpuffer, einen Datenstream, eine Datenbank oder andersweitig realisiert sein) der Zentraleinheit abgespeichert, die Kommunikationseinheit eines Teilnehmers bestimmt gemäss den Angaben der Eye Tracking Daten des betreffenden Teilnehmers die Auflösung und/oder Bildübertragungsrate der Teilnehmerbilddaten der anderen Teilnehmer und diese Teilnehmerbilddaten werden von der Zentraleinheit in dieser Auflösung und/oder Bildübertragungsrate an die Kommunikationseinheit des betreffenden Teilnehmers übermittelt. Diese Ausführungsvariante hat dieselben Vorteile wie die vorhergehende Ausführungsvariante, setzt aber von der Zentraleinheit keine Rechenleistung zur Berechnung der darzustellenden Videobilder der einzelnen Teilnehmer voraus, da die Kommunikationseinheiten direkt auf die Teilnehmerbilddaten in der von ihnen bestimmten Auflösung und Bildübertragungsrate zugreifen. Ein anderer Vorteil ist, dass die Eye Tracking Daten nicht über das Netz übermittelt werden müssen.

In einer Ausführungsvariante werden die Teilnehmerbilddaten eines Teilnehmers jeweils in einem Datenspeicher der Kommunikationseinheit dieses Teilnehmers abgespeichert und die Kommunikationseinheit bestimmt gemäss den Angaben der Eye Tracking Daten dieses Teilnehmers die Auflösung und/oder die Bildübertragungsrate der Teilnehmerbilddaten der anderen Teilnehmer, wobei die letztgenannten Teilnehmerbilddaten von den Kommunikationseinheiten der anderen Teilnehmer in dieser Auflösung und/oder Bildübertragungsrate an die Kommunikationseinheit des betreffenden Teilnehmers übermittelt werden. Diese Ausführungsvariante hat u.a. den Vorteil, dass sie ohne Zentraleinheit auskommt. Teilnehmer des Telekommunikationsnetzes können sich direkt über das Telekommunikationsnetz zusammenschliessen, ohne weitere Einheiten ausser ihrer Videokonferenzteilnehmerstellen beanspruchen zu müssen.

In einer weiteren Ausführungsvariante ist mindestens eine Videokonferenzteilnehmerstelle über ein Mobilfunknetz mit dem Telekommunikationsnetz verbunden. Das Telekommunikationsnetz kann beispielsweise ein Festnetz, wie ein LAN (Local Area Network) oder WAN (Wide Area Network),

das öffentliche geschaltete Telefonnetz (PSTN (Public Switched Telephone Network) und/oder ISDN (Integrated Services Digital Network)), das Internet oder ein anderes Kommunikationsnetz, insbesondere ein Mobilfunknetz umfassen.

- 5 In einer anderen Ausführungsvariante verwendet die Kommunikationseinheit Bildanalyse- und Formrekonstruktionsalgorithmen um die Teilnehmerbilddaten, welche mit reduzierter Auflösung übermittelt wurden, darzustellen. Einer der Vorteile dieser Ausführungsvariante ist, dass trotz reduzierter Auflösung der übermittelten Bilder, die Bilder durch die Bildsynthese der Formrekonstruktionsalgorithmen wieder hergestellt werden können und in höherer Auflösung als die Übermittelten dargestellt werden können.

An dieser Stelle soll festgehalten werden, dass sich die vorliegende Erfindung neben dem erfindungsgemässen Verfahren auch auf ein System zur Ausführung dieses Verfahrens bezieht.

- 15 Nachfolgend werden Ausführungsvarianten der vorliegenden Erfindung anhand von Beispielen beschrieben. Die Beispiele der Ausführungen werden durch folgende einzige beigelegte Figur illustriert:

Figur 1 zeigt ein Blockdiagramm, welches schematisch eine Ausführungsvariante eines Videokonferenzsystems illustriert, bei welchem Kommunikationseinheiten 20 von Videokonferenzteilnehmerstellen über eine Zentraleinheit 30 auf Teilnehmerbilddaten und Teilnehmertondaten zugreifen.

Figur 2 zeigt ein Blockdiagramm, welches schematisch eine weitere Ausführungsvariante eines Videokonferenzsystems illustriert, bei welchem Kommunikationseinheiten 20 von Videokonferenzteilnehmerstellen über Datenspeicher 26 der anderen Kommunikationseinheiten 20 auf Teilnehmerbilddaten und Teilnehmertondaten zugreifen.

Figur 3 zeigt ein Flussdiagramm, welches schematisch die Schritte für eine Ausführungsvariante eines Codingmoduls 27 illustriert, welches



Codingmodul 27 u.a. die Komprimier- und Dekomprimierfunktionen sowie die Verschlüsselungs- und Entschlüsselungsfunktionen umfasst.

Figur 1 illustriert eine Architektur, die zur Realisierung der Erfindung verwendet werden kann. In diesem Ausführungsbeispiel kommunizieren mindestens drei verschiedene Videokonferenzteilnehmerstellen 11 miteinander, wobei Multimediadaten über ein Telekommunikationsnetz 40 übertragen werden, welche mindestens Teilnehmerbilddaten 22 und/oder Teilnehmertondaten 21 umfassen, und jeder der Teilnehmer 10 die Teilnehmerbilddaten der anderen Teilnehmer auf einem Wiedergabegerät 24 der betreffenden Videokonferenzteilnehmerstelle 11 gleichzeitig sichtbar angeordnet dargestellt erhält. Das Wiedergabegerät 24 kann beispielsweise ein Display oder ein VRD (Virtual Retinal Display) sein. Das Telekommunikationsnetz 40 kann beispielsweise ein Festnetz, wie ein LAN (Local Area Network) oder WAN (Wide Area Network), das öffentliche geschaltete Telefonnetz (PSTN, Public Switched Telephone Network) und/oder ISDN, Integrated Services Digital Network), das Internet, ein paketerorientiertes Kommunikationsnetz oder ein anderes Kommunikationsnetz, insbesondere ein Mobilfunknetz umfassen. Das Mobilfunknetz kann z.B. ein GSM-, ein UMTS- oder ein anderes Mobilfunknetz sein. Die Kommunikation über das Mobilfunknetz 40 erfolgt beispielsweise über Protokolle wie GPRS (Generalized Packet Radio Service), WAP (Wireless Application Protokoll) oder UMTS (Universal Mobile Telecommunication System). Die Erfassung der Teilnehmerbilddaten erfolgt über ein Bilddateneingabemodul 22 und die Erfassung der Teilnehmertondaten erfolgt über ein Tondateneingabemodul 21. Das Bilddateneingabemodul 22 kann z.B. eine Videokamera, eine Scaneinheit beispielsweise basierend auf MEMS (Mikroelektromechanisches System) oder eine digitale Kamera umfassen. Beispiele für Teilnehmerbilddaten können Videobilder, Texte, Tabellen, Dias, Graphiken etc. sein. Das Tondateneingabemodul 21 kann z.B. ein oder mehrere Mikrophone, CD-ROM-Player oder andere Toneingabegeräte umfassen. Ein Eye Tracking System 23 registriert die Blickrichtung des jeweiligen Teilnehmers 10 und übermittelt Eye Tracking Daten, welche mindestens Angaben über die Blickrichtung umfassen, an eine Kommunikationseinheit 20 der betreffenden Videokonferenzteilnehmerstelle 11 (d.h. die Videokonferenzteilnehmerstelle des jeweiligen Teilnehmers). Das Eye Tracking System 23 kann z.B. ein Purkinje-Bild basierendes System umfassen,

welches über die Reflexionsunterschiede zweier paralleler, am Augenhintergrund und an der Hornhaut reflektierter Lichtstrahlen die Blickrichtung des Teilnehmers 10 bestimmt, oder z.B. es kann ein System basieren auf einem Laserscanner umfassen, welcher über einen Laserstrahl und einen Referenzstrahl den Augenhintergrund abrastert und so die Blickrichtung des Teilnehmers 10 bestimmt oder ein anderes System zur Bestimmung der Blickrichtung des Teilnehmers 10, wie z.B. ein Eye Trackingsystem gemäss der Patentschrift WO94/09472. Teilnehmerbilddaten und Teilnehmertondaten werden von der Kommunikationseinheit 20 an eine Zentraleinheit 30 übermittelt. Die Übermittlung kann z.B. komprimiert und/oder verschlüsselt erfolgen. Die Zentraleinheit 30 besitzt ein Codingmodul 31, welches die Daten entgegennimmt und dekomprimiert und/oder entschlüsselt. Für die Komprimierung können verschiedenste Algorithmen des Standes der Technik wie z.B. Huffman-Codierung, 3:2 Pulldown etc., aber auch Kompressionsstandards wie z.B. MPEG (Moving Pictures Expert Group) der International Organisation for Standardisation (ISO) verwendet werden. Bei der Übermittlung von Daten von der Zentraleinheit 30 an eine Kommunikationseinheit 20 übernimmt das Codingmodul 31 ebenfalls die Komprimierung und/oder die Verschlüsselung der Daten für die Übermittlung. Die Kommunikationseinheiten 20 besitzen ebenfalls ein Codingmodul 26, welches die Komprimierung/Dekomprimierung sowie die Verschlüsselung/Entschlüsselung der Daten übernimmt. Zum Beispiel erzeugt eine Videokamera des Bilddateneingabemoduls 22 ein analoges Videosignal. Die Coding-Switch 279 wird von der Kommunikationseinheit 20 so gestellt, dass der Datenfluss über das Komprimier- und Verschlüsselungssystem 271 geleitet wird. Der Inputprozessor 273 nimmt das Videosignal, z.B. ein PAL-Signal mit 25 fps (Frames per Second) oder ein NTSC-Signal mit 29.97 fps, entgegen und digitalisiert sowie filtert das analoge Videosignal, um das unbearbeitete digitale Videosignal zu erzeugen. Bei z.B. digitaler Bilddatenerfassung entfällt der letzte Schritt. Die 25 Frames des PAL-Signal entsprechen 50 Felder, also 50 Felder pro Sekunde, während die 29.97 Frames des NTSC-Signal 59.94 Felder entsprechen, also 59.94 Felder pro Sekunde. Der Videodatenanalyser 274 erhält das digitale Videosignal vom Inputprozessor 273, welches beispielsweise von einem VSync Signal, einem Feldsynchronisationssignal, begleitet ist und erzeugt ein modifiziertes Videosignal für das Komprimiermodul 275. Die Modifikation des Signals findet in Echtzeit statt und erzeugt ein Outputsignal, das

danach optimal komprimiert werden kann. U.a. entfernt der Videodatenanalyser 274 beispielsweise redundante Felder oder Frames im Videosignal und erzeugt die notwendigen Informationen für z.B. Motion Compensated Prediction oder Discrete Cosine Transformation (DCT) wie sie z.B. auch im MPEG-Format verwendet wird. Falls Bildanalyse- und Formrekonstruktionsalgorithmen verwendet werden, können diese ebenfalls vom Videodatenanalyser ausgeführt werden. Dazu gehören insbesondere Gesichtsanalyse und -synthesetechniken, wie z.B. Feature Point Modeling. Dabei werden von einem vorgegebenen möglichst generellen Model (z.B. des Gesichts) sog. Feature Points definiert, wobei der Vektor dieser Feature Points die Form des Models, die Trajektorie, die Bewegung des Models und der Vektorraum dieser Vektoren die Bewegungsmöglichkeiten des Models beschreibt. Die Verformung des ursprünglichen generellen Models kann z.B. mit DFFD-Methoden (Dirichlet Free Form Deformation) berechnet werden. Die Facial Synthese sowie die Facial Animation können beispielsweise gemäss MPEG-4-Standard implementiert sein. Die modifizierten digitalen Videodaten werden vom Komprimiermodul 275 schliesslich komprimiert und falls notwendig verschlüsselt. Das komprimierte digitale Videosignal wird von der Kommunikationseinheit 20 über das Telekommunikationsnetz 40 übermittelt werden. Das Codingmodul 27 der Kommunikationseinheit 20 kann ebenfalls zum Entschlüsseln und Dekodieren von Daten verwendet werden, welche an die Kommunikationseinheit 20 übers Telekommunikationsnetz 40 übermittelt wurden. Die Coding-Switch 279 wird von der Kommunikationseinheit 20 in diesem Fall so gesetzt, dass die Funktionen des Dekomprimier- und Entschlüsselungssystems 272 aktiv sind. Das Decodiermodul 276 übernimmt die Videodaten von der Kommunikationseinheit 20, dekomprimiert sie und falls notwendig entschlüsselt sie. Ein Outputprozessor 277 führt, falls Formrekonstruktionsalgorithmen verwendet wurden, die Bildsynthese durch, berechnet das darzustellende Videobild und gibt es als Videosignal an ein Wiedergabemodul 278, z.B. eine Bildschirmkarte oder eine VRD Anzeigevorrichtung (Virtual Retinal Display), z.B. eine VRD-Anzeigevorrichtung gemäss der Patentschrift WO94/09472, weiter. Der Datentransfer der Teilnehmerbilddaten, welche übermittelt werden sollen, wird z.B. über ein software- oder hardwaremässig implementiertes Transfermodul der Zentraleinheit 30 oder der Kommunikationseinheiten 20 eingeleitet und durchgeführt. Die Teilnehmerbilddaten und die Teilnehmerfondaten werden in der Zentraleinheit in einem Datenspei-

cher 32 abgespeichert. Das Puffern oder Speichern der Daten kann über ein Datenstream, ein Datenpuffer, eine Datenbank oder andersweitig realisiert sein. Es werden jeweils die Teilnehmerbilddaten desjenigen Teilnehmers mit voller Auflösung und Bildübertragungsrate über das Telekommunikationsnetz 40 an die Kommunikationseinheit 20 einer Videokonferenzteilnehmerstelle 11 übermittle

5 11 übermittle, dessen Teilnehmerbilddaten auf dem Wiedergabegerät 24 der letztgenannten Videokonferenzteilnehmerstelle 11 in der momentanen Blickrichtung des betreffenden Teilnehmers 10 (d.h. des Teilnehmers 10, dessen Blickrichtung vom Eye Tracking System der Videokonferenzteilnehmerstelle registriert wurde) dargestellt werden, während die Teilnehmerbilddaten der übrigen Teilnehmer in reduzierter Auflösung und/oder reduzierter Bildübertragungsrate übermittle

10 10 übermittle werden. Beim Ausführungsbeispiel der Figur 1 übermittle die Kommunikationseinheiten 20 die Teilnehmerbilddaten ihrer Teilnehmer 10 an die Zentraleinheit 30, wo sie in einem Datenspeicher 32 der Zentraleinheit 30 abgespeichert werden. Es besteht z.B. die Möglichkeit, dass zugleich die Eye Tracking Daten der jeweiligen Kommunikationseinheiten 20 übermittle

15 20 übermittle werden. Die Eye Tracking Daten können z.B. Richtungsangaben der Blickrichtung, Angaben zu den in Blickrichtung dargestellten Teilnehmerbilddaten etc. sein. In diesem Fall bestimmt die Zentraleinheit 30 für jeden Teilnehmer 10 gemäss den Angaben der Eye Tracking Daten bezüglich der Blickrichtung des betreffenden Teilnehmers 10 die Auflösung und/oder die Bildübertragungsrate der Teilnehmerbilddaten der anderen Teilnehmer und übermittle sie in dieser Auflösung und/oder Bildübertragungsrate an die Kommunikationseinheiten 20 des betreffenden Teilnehmers 10. Das Codingmodul 31 der Zentraleinheit 30 führt ebenfalls die Reduktion der Auflösung der Teilnehmerbilddaten durch. Die Reduktion der Multimediadaten muss sich nicht unbedingt auf die Teilnehmerbilddaten beschränken, sondern kann auch anderen Multimediabilddaten des mit der Blickrichtung selektierten Kanals, beispielsweise die Teilnehmerton-

25 30 tonnen (z.B. mit MP3-Standard), betreffen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass die Eye Tracking Daten von den Kommunikationseinheiten 20 nicht an die Zentraleinheit 30 übermittle werden, sondern lediglich die Teilnehmerbilddaten. Die Zentraleinheit 30 speichert die Teilnehmerbilddaten in voller und reduzierter Auflösung in einem Datenspeicher 32 ab. Die Kommunikationseinheiten 20 können dann gemäss ihren Eye Tracking Daten auf die Teilnehmerbilddaten der anderen Teilnehmer 10 in der entsprechenden Auflösung

35 35

und/oder Bildübertragungsrate in der Zentraleinheit 30 zugreifen. Die angeforderten Teilnehmerbilddaten werden von der Zentraleinheit 30 an die entsprechende Kommunikationseinheit 20 über das Telekommunikationsnetz 40 übermittelt.

5           Figur 2 illustriert eine Architektur, die zur Realisierung der Erfindung verwendet werden kann. In diesem Ausführungsbeispiel kommunizieren mindestens drei verschiedene Videokonferenzteilnehmerstellen 11 über ein Videokonferenzsystem miteinander, wobei Multimediadaten über ein Telekommunikationsnetz 40 übertragen werden, welche mindestens Teilnehmerbilddaten 22  
10 und/oder Teilnehmer-tondaten 21 umfassen, und jeder der Teilnehmer 10 die Teilnehmerbilddaten der anderen Teilnehmer auf einem Wiedergabegerät 24 der betreffenden Videokonferenzteilnehmerstelle 11 gleichzeitig sichtbar angeordnet dargestellt erhält. Das Wiedergabegerät 24 kann beispielsweise ein Display oder ein VRD (Virtual Retinal Display) sein. Wie im oberen Ausführungsbeispiel kann das Telekommunikationsnetz 40 beispielsweise ein Fest-  
15 netz wie ein LAN (Local Area Network) oder WAN (Wide Area Network), das öffentliche geschaltete Telefonnetz (PSTN, Public Switched Telephone Network) und/oder ISDN, Integrated Services Digital Network), das Internet oder ein anderes Kommunikationsnetz insbesondere ein Mobilfunknetz umfassen. Die  
20 Erfassung der Teilnehmerbilddaten erfolgt über ein Bilddateneingabemodul 22 und die Erfassung der Teilnehmer-tondaten erfolgt über ein Tondateneingabemodul 21. Das Bilddateneingabemodul 22 kann z.B. eine Videokamera, eine Scaneinheit oder eine digitale Kamera umfassen. Beispiel für Teilnehmerbilddaten können Videobilder, gescannte Fotos, Tabellen, Texte, Graphiken  
25 etc. sein. Das Tondateneingabemodul 21 kann z.B. ein oder mehrere Mikrophone, CD-ROM-Player oder andere Toneingabegeräte umfassen. Ein Eye Tracking System 23 registriert die Blickrichtung des jeweiligen Teilnehmers 10 und übermittelt Eye Tracking Daten, welche mindestens Angaben über die Blickrichtung umfassen, an eine Kommunikationseinheit 20 der betreffenden  
30 Videokonferenzteilnehmerstelle 11. Es können z.B. Eye Tracking Systeme wie im vorhergehenden Ausführungsbeispiel beschrieben, verwendet werden. Es werden jeweils die Teilnehmerbilddaten desjenigen Teilnehmers mit voller Auflösung und Bildübertragungsrate über das Telekommunikationsnetz 40 an die Kommunikationseinheit 20 einer Videokonferenzteilnehmerstelle 11 über-

- mittelt, dessen Teilnehmerbilddaten auf dem Wiedergabegerät 24 der letztgenannten Videokonferenzteilnehmerstelle 11 in der momentanen Blickrichtung des betreffenden Teilnehmers 10 (d.h. des Teilnehmers 10, dessen Blickrichtung vom Eye Tracking System der Videokonferenzteilnehmerstelle registriert wurde) dargestellt werden, während die Teilnehmerbilddaten der übrigen Teilnehmer in reduzierter Auflösung und/oder reduzierter Bildübertragungsrate übermittelt werden. Die Reduktion der Multimediadaten muss sich nicht unbedingt auf die Teilnehmerbilddaten beschränken, sondern kann auch anderen Multimediabilddaten des mit der Blickrichtung selektierten Kanals, beispielsweise die Teilnehmertondaten (z.B. mit MP3-Standard), betreffen. Teilnehmerbilddaten und Teilnehmertondaten werden in diesem Ausführungsbeispiel jedoch nicht an eine Zentraleinheit 30 übermittelt, sondern in einem Datenspeicher 26 der jeweiligen Kommunikationseinheit 20 abgespeichert. Das Puffern oder Speichern der Daten kann über ein Datenstream, ein Datenpuffer, eine Datenbank oder andersweitig realisiert sein. Die Kommunikationseinheit 20 bestimmt anhand der Angaben der Eye Tracking Daten bezüglich der Blickrichtung des betreffenden Teilnehmers 10 die Auflösung und/oder die Bildübertragungsraten der auf dem Wiedergabegerät 24 darzustellenden Teilnehmerbilddaten und fordert diese Teilnehmerbilddaten bei den Kommunikationseinheiten der anderen Teilnehmer an. Die angeforderten Teilnehmerbilddaten werden von den Kommunikationseinheiten 20 der anderen Teilnehmer in dieser Auflösung und/oder Bildübertragungsrate an die Kommunikationseinheit des betreffenden Teilnehmers 10 übermittelt. Das Ausführungsbeispiel besitzt ein Codingmodul 27 mit der gleichen Funktionalität wie im vorhergehenden Ausführungsbeispiel. So sind z.B. Kompression/Dekompression, Verschlüsselung/Entschlüsselung und/oder Bildsynthese mit Formrekonstruktionsalgorithmen wie oben beschrieben im Codingmodul 27 implementiert. Ebenso übernimmt das Codingmodul 27, falls notwendig, beispielsweise die Umwandlung der analogen Videodaten in digitale Videodaten und umgekehrt.
- 30 Für beide Ausführungsbeispiele ist es möglich, dass die Bildübertragungsrate für diejenigen Teilnehmerbilddaten, welche auf dem Wiedergabegerät 24 nicht in Blickrichtung des Teilnehmers 10 dargestellt werden, gleich Null gesetzt wird. Der Teilnehmer erhält dann auf dem Wiedergabegerät 24 nur die momentan betrachteten Teilnehmerbilddaten bewegt dargestellt, während die übrigen z.B.

als Standbild unbewegt dargestellt werden. Das Standbild kann beispielsweise diejenigen Teilnehmerbilddaten umfassen, welche übermittelt wurden, als sie letztmals in der momentanen Blickrichtung des Teilnehmers 10 auf dem Wiedergabegerät 24 lagen. Es besteht aber auch die Möglichkeit z.B.

- 5 irgendwelche anderen Bilddaten anstelle der vorgenannten als Standbild darzustellen, beispielsweise einfache synthetische Nachbildungen der Teilnehmerbilddaten. Eine andere Möglichkeit für die Teilnehmerbilddaten (sowohl die mit voller Auflösung als auch die mit reduzierter Auflösung übermittelten) ist, dass die Bewegung der Objekte der Teilnehmerbilddaten, also z.B. die Mund-
- 10 bewegung eines Teilnehmers, vollkommen synthetisch, d.h. durch Formrekonstruktions- und Animationsalgorithmen dargestellt werden. Es reicht dann beispielsweise nur ein Bild eines Teilnehmers zu übermitteln und die Bewegung dann zu simulieren. In einer Ausführungsvariante ist es z.B. auch vorstellbar, durch Motion Compensated Prediction die Bildübertragungsrate zu variieren.
- 15 So z.B. wird bei grösseren Bewegungen die Bildübertragungsrate erhöht und der Anteil der Bilder mit vollständig animierter Bewegung nimmt ab, während bei kleineren Bewegungen die Bildübertragungsrate gesenkt wird und die Bewegung in den Teilnehmerbilddaten synthetisiert wird.

## Ansprüche

1. Videokonferenzverfahren, bei welchem mindestens drei Teilnehmer über Videokonferenzteilnehmerstellen (11) eines Videokonferenzsystems miteinander kommunizieren, wobei Multimediadaten über ein Telekommunikationsnetz (40) übertragen werden, welche mindestens Teilnehmerbilddaten (22) und/oder Teilnehmertondaten (21) umfassen, und jeder der Teilnehmer (10) die Teilnehmerbilddaten der anderen Teilnehmer auf einem Wiedergabegerät (24) der betreffenden Videokonferenzteilnehmerstelle (11) gleichzeitig sichtbar angeordnet dargestellt erhält, dadurch gekennzeichnet,

10 dass die Blickrichtung der Teilnehmer (10) jeweils von einem Eye Tracking System (23) registriert und Eye Tracking Daten, die mindestens Angaben über die Blickrichtung umfassen, an eine Kommunikationseinheit (20) der betreffenden Videokonferenzteilnehmerstelle (11) übertragen werden, und

15 dass jeweils die Teilnehmerbilddaten desjenigen Teilnehmers mit voller Auflösung und Bildübertragungsrate über das Telekommunikationsnetz (40) an die Kommunikationseinheit (20) einer Videokonferenzteilnehmerstelle (11) übermittelt werden, dessen Teilnehmerbilddaten auf dem Wiedergabegerät (24) dieser letztgenannten Videokonferenzteilnehmerstelle (11) in der momentanen Blickrichtung des Teilnehmers (10) dieser Videokonferenzteilnehmerstelle (11) dargestellt werden, während die Teilnehmerbilddaten der übrigen Teilnehmer in reduzierter Auflösung und/oder reduzierter Bildübertragungsrate übermittelt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildübertragungsrate für diejenigen Teilnehmerbilddaten, welche nicht in der momentanen Blickrichtung des Teilnehmers (10) dargestellt werden, gleich Null ist.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Eye Tracking Daten sowie die Teilnehmerbilddaten an eine Zentraleinheit (30) übermittelt werden, wobei die Zentraleinheit (30) für jeden Teilnehmer (10) gemäss den Angaben der Eye Tracking Daten des betreffen-



den Teilnehmers (10) die Auflösung und/oder die Bildübertragungsrate der Teilnehmerbilddaten der anderen Teilnehmer bestimmt und die Teilnehmerbilddaten in dieser Auflösung und/oder Bildübertragungsrate an die Kommunikationseinheit (20) des betreffenden Teilnehmers (10) übermittelt.

5           4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilnehmerbilddaten an eine Zentraleinheit (30) übermittelt werden und in einem Datenspeicher (32) der Zentraleinheit (30) abgespeichert werden, dass die Kommunikationseinheit (20) eines Teilnehmers (10) gemäss den Angaben der Eye Tracking Daten des betreffenden Teilnehmers (10) die  
10 Auflösung und/oder Bildübertragungsrate der Teilnehmerbilddaten der anderen Teilnehmer bestimmt und dass diese Teilnehmerbilddaten von der Zentraleinheit (30) in dieser Auflösung und/oder Bildübertragungsrate an die Kommunikationseinheit (20) des betreffenden Teilnehmers (10) übermittelt werden.

          5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilnehmerbilddaten eines Teilnehmers (10) in einem Datenspeicher (26) der Kommunikationseinheit (20) dieses Teilnehmers (10) abgespeichert werden und die Kommunikationseinheit (20) gemäss den Angaben der Eye Tracking Daten dieses Teilnehmers (10) die Auflösung und/oder die Bildübertragungsrate der Teilnehmerbilddaten der anderen Teilnehmer be-  
20 stimmt, wobei die letztgenannten Teilnehmerbilddaten von den Kommunikationseinheiten der anderen Teilnehmer in dieser Auflösung und/oder Bildübertragungsrate an die Kommunikationseinheit (20) des betreffenden Teilnehmers (10) übermittelt werden.

          6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Videokonferenzteilnehmerstelle (11) über ein Mobilfunknetz (40) mit dem Telekommunikationsnetz (40) verbunden ist.  
25

          7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit (20) Bildanalyse- und Formrekonstruktionsalgorithmen verwendet, um die Teilnehmerbilddaten, welche mit redu-  
30 zierter Auflösung übermittelt wurden, darzustellen.

8. Videokonferenzsystem, welches mindestens drei verschiedene Videokonferenzteilnehmerstellen (11) umfasst, welche über ein Telekommunikationsnetz (40) miteinander verbunden sind, wobei die Videokonferenzteilnehmerstellen (11) eine Kommunikationseinheit (20), ein Wiedergabegerät (24) zur gleichzeitig sichtbaren Darstellung von Teilnehmerbilddaten und ein Tonausgabemodul (25) zur Wiedergabe von Teilnehmer tonedaten sowie ein Bild-  
5 datenerfassungsmodul (22) zur Erfassung von Teilnehmerbilddaten und ein Tonedatenerfassungsmodul (21) zur Erfassung von Teilnehmer tonedaten umfassen, dadurch gekennzeichnet,

10 dass die Videokonferenzteilnehmerstellen (11) ein Eye Tracking System (23) umfassen, mittels welchem die Blickrichtung des betreffenden Teilnehmers (10) registriert wird, und mittels welchem Eye Tracking Daten an die Kommunikationseinheit (20) übertragen werden, wobei die Eye Tracking Daten mindestens Angaben über die Blickrichtung des Teilnehmers (10) umfassen,  
15 und

dass das Videokonferenzsystem Mittel umfasst, welche jeweils die Teilnehmerbilddaten desjenigen Teilnehmers mit voller Auflösung und Bildübertragungsrate über das Telekommunikationsnetz (40) an die Kommunikationseinheit (20) einer Videokonferenzteilnehmerstelle (11) übermitteln, dessen  
20 Teilnehmerbilddaten auf dem Wiedergabegerät (24) dieser letztgenannten Videokonferenzteilnehmerstelle (11) in der momentanen Blickrichtung des Teilnehmers (10) dieser Videokonferenzteilnehmerstelle (11) dargestellt werden, und welche die Teilnehmerbilddaten der übrigen Teilnehmer in reduzierter Auflösung und/oder reduzierter Bildübertragungsrate übermitteln.

25 9. System nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildübertragungsrate für diejenigen Teilnehmerbilddaten, welche auf dem Wiedergabegerät (24) nicht in der momentanen Blickrichtung des Teilnehmers (10) dargestellt werden, gleich null ist.

30 10. System nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Videokonferenzsystem eine Zentraleinheit (30) umfasst, welche Zentraleinheit (30) für jeden Teilnehmer gemäss den Angaben der Eye

Tracking Daten des betreffenden Teilnehmers (10) die Auflösung und/oder Bildübertragungsrate der Teilnehmerbilddaten der anderen Teilnehmer bestimmt und die Teilnehmerbilddaten in dieser Auflösung und/oder Bildübertragungsrate an die Kommunikationseinheiten (20) des betreffenden Teilnehmers  
5 (10) übermittelt.

11. System nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Videokonferenzsystem eine Zentraleinheit (30) mit Datenspeicher (32) umfasst, von welchem Datenspeicher (32) die Teilnehmerbilddaten der Teilnehmer von den Kommunikationseinheiten gemäss den Angaben  
10 der Eye Tracking Daten des betreffenden Teilnehmers (10) in voller oder reduzierter Auflösung sowie in voller oder reduzierter Bildübertragungsrate herunterladbar sind.

12. System nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit (20) eines Teilnehmers (10) eine  
15 Datenspeicher (26) umfasst, von welcher Datenspeicher (26) die Teilnehmerbilddaten des betreffenden Teilnehmers (10) von den Kommunikationseinheiten (20) gemäss den Angaben der Eye Tracking Daten des betreffenden Teilnehmers in voller oder reduzierter Auflösung und/oder in voller oder reduzierter Bildübertragungsrate herunterladbar sind.

20 13. System nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Telekommunikationsnetz (40) ein Mobilfunknetz umfasst.

14. System nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit (20) ein Bildrekonstruktionsmodul umfasst, welches Bildanalyse- und Formrekonstruktionsalgorithmen verwendet,  
25 um die Teilnehmerbilddaten, welche mit reduzierter Auflösung übermittelt wurden, zu rekonstruieren.

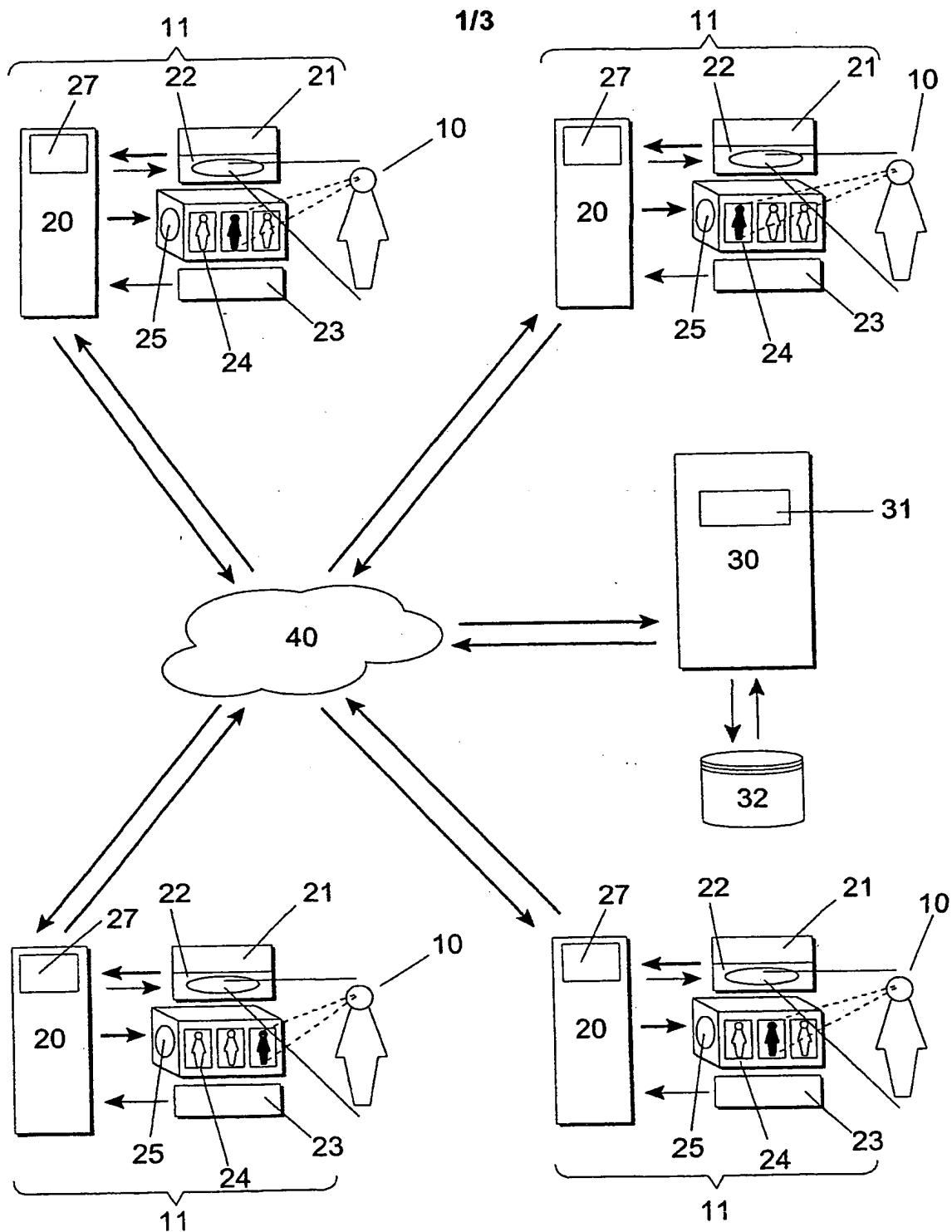


FIG. 1

2/3

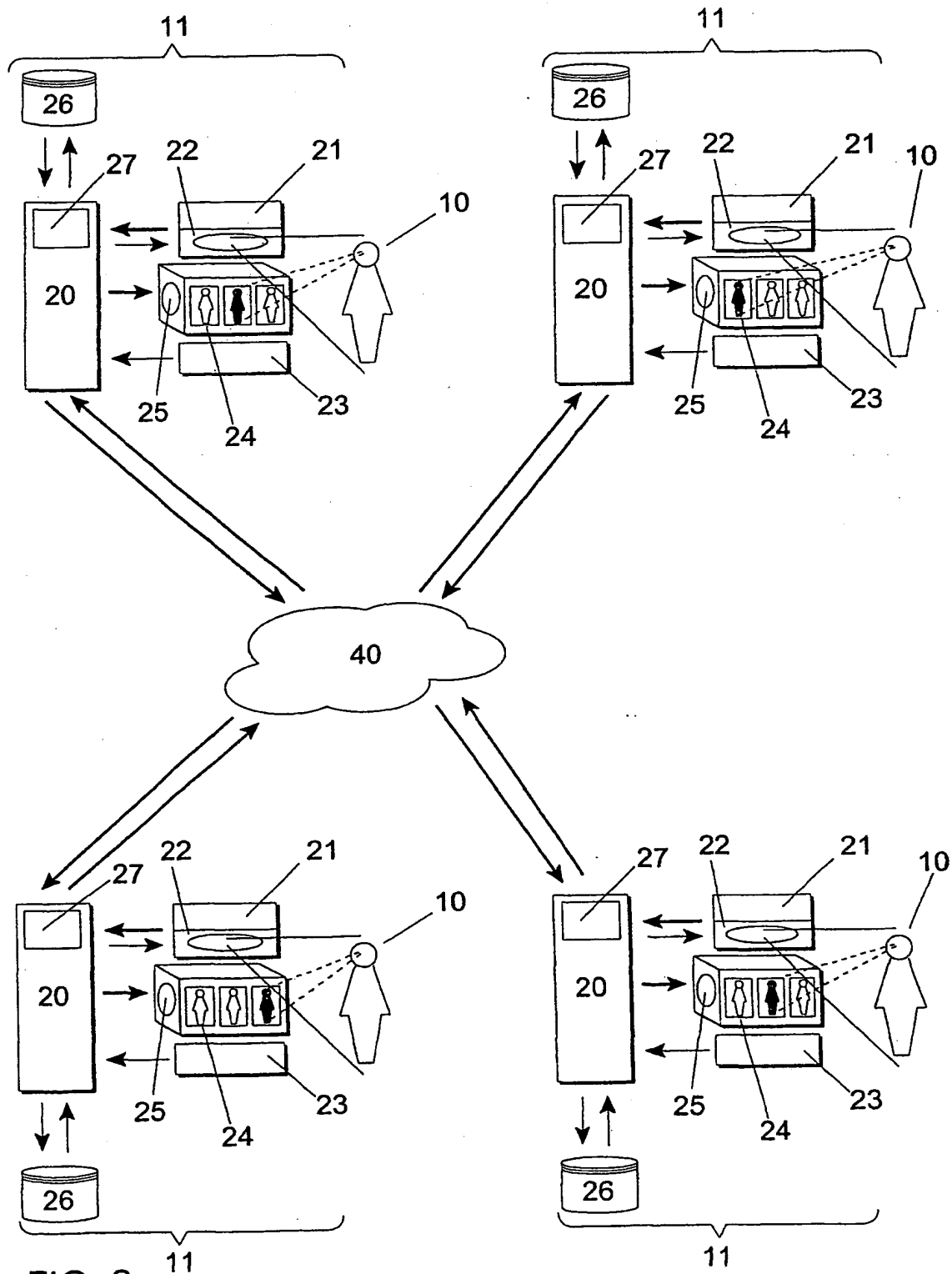


FIG. 2

3/3

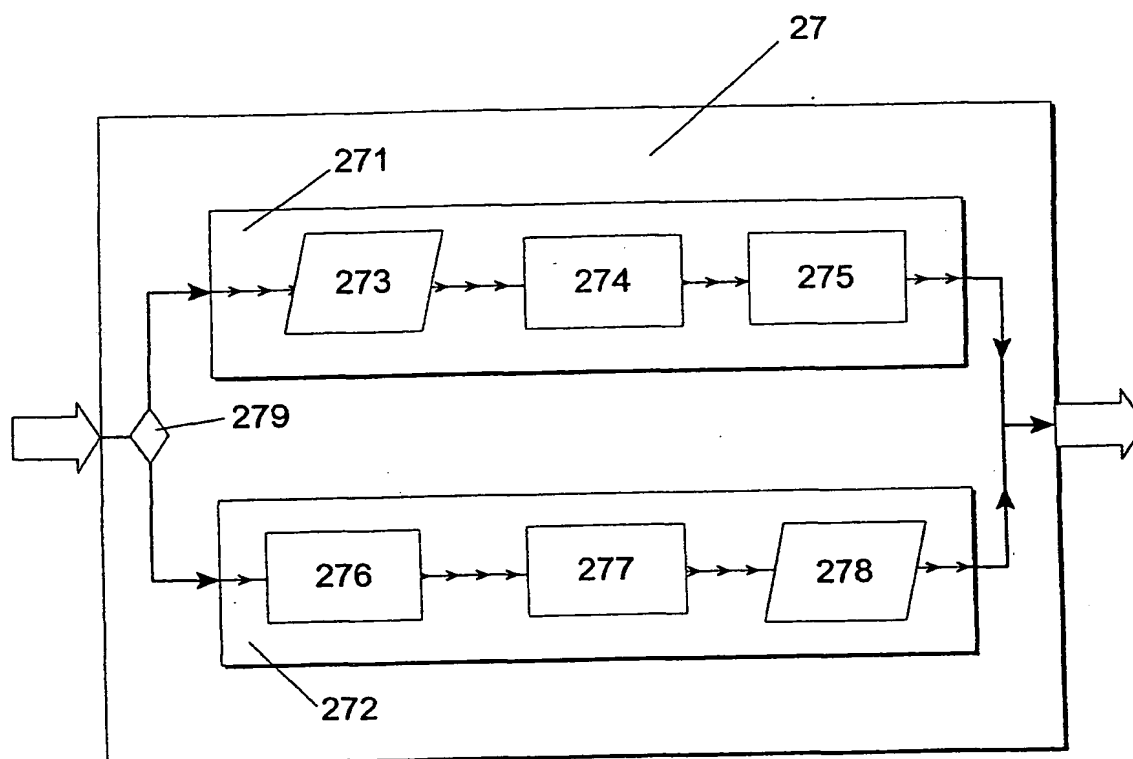


FIG. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 00/00236

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H04N7/14 H04N7/15

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 500 671 A (ANDERSSON RUSSELL L ET AL) 19 March 1996 (1996-03-19) column 2, line 21 - line 29; figure 2 column 6, line 17 - line 43; figure 4 column 8, line 21 - line 32; figure 7	1,8
A	WO 99 12351 A (INTELECT COMMUNICATIONS INC) 11 March 1999 (1999-03-11) page 7, line 14 - line 17 page 15, line 29 -page 16, line 8 page 16, line 26 - line 29	1,8
A	EP 0 865 207 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 16 September 1998 (1998-09-16) abstract	1,8
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

8 December 2000

Date of mailing of the international search report

15/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dockhorn, H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH 00/00236

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 703 637 A (NINOMIYA YUICHI ET AL) 30 December 1997 (1997-12-30) cited in the application abstract</p> <p>-----</p>	1,8



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International Application No  
**PCT/CH 00/00236**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5500671 A	19-03-1996	CA 2157613 A DE 19539048 A GB 2294605 A, B JP 8237629 A	26-04-1996 02-05-1996 01-05-1996 13-09-1996
WO 9912351 A	11-03-1999	AU 9472398 A	22-03-1999
EP 0865207 A	16-09-1998	JP 10257475 A	25-09-1998
US 5703637 A	30-12-1997	JP 7135623 A	23-05-1995

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/CH 00/00236

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04N7/14 H04N7/15

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 500 671 A (ANDERSSON RUSSELL L ET AL) 19. März 1996 (1996-03-19) Spalte 2, Zeile 21 - Zeile 29; Abbildung 2 Spalte 6, Zeile 17 - Zeile 43; Abbildung 4 Spalte 8, Zeile 21 - Zeile 32; Abbildung 7	1,8
A	WO 99 12351 A (INTELECT COMMUNICATIONS INC) 11. März 1999 (1999-03-11) Seite 7, Zeile 14 - Zeile 17 Seite 15, Zeile 29 - Seite 16, Zeile 8 Seite 16, Zeile 26 - Zeile 29	1,8
A	EP 0 865 207 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 16. September 1998 (1998-09-16) Zusammenfassung	1,8



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*g\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5318 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dockhorn, H

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/CH 00/00236

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 5 703 637 A (NINOMIYA YUICHI ET AL)  30. Dezember 1997 (1997-12-30)  in der Anmeldung erwähnt  Zusammenfassung -----</p>	1,8

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00236

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5500671	A	19-03-1996	CA	2157613 A	26-04-1996
			DE	19539048 A	02-05-1996
			GB	2294605 A, B	01-05-1996
			JP	8237629 A	13-09-1996
WO 9912351	A	11-03-1999	AU	9472398 A	22-03-1999
EP 0865207	A	16-09-1998	JP	10257475 A	25-09-1998
US 5703637	A	30-12-1997	JP	7135623 A	23-05-1995